



# СОЮЗ СОВЕТСКИХ СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ РЕСПУБЛИК

(19) SU (20) 1399449 A1

(51) 4 E 21 B 33/12

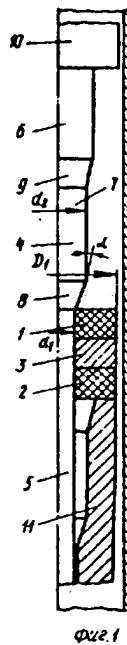
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР  
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

# ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 4047224/22-03  
(22) 31.03.86  
(46) 30.05.88. Бюл. № 20  
(71) Северо-Кавказский государственный научно-исследовательский и проектный институт нефтяной промышленности  
(72) И.В.Роман, А.К.Арсеньев,  
А.В.Литвинов и А.Д.Чумаченко  
(53) 622.245.4(088.8)  
(56) Применение пакеров в нефтяных и нагнетательных скважинах. Обзоры зарубежной литературы. М.: ВНИИОЭНГ, 1975. с. 17.

Использование уплотнителей скважинных пакеров. Тематические научно-технические обзоры. М.: ВНИИОЭНГ, 1976, с. 34-37.

(54) УПЛОТНИТЕЛЬНЫЙ УЗЕЛ ПАКЕРА  
(55) Изобретение относится к нефтегазодобывающей пром-ти и позволяет повысить надежность работы уплотнительного узла пакера за счет исключения выдавливания пластичного уплотнительного кольца (УК) предварительным его ограничением упругими УК. Узел включает пакет УК 1,2,3. Из них среднее 3 пластичное, а крайние 1,2 упругие. Ствол 4 узла имеет переменное сечение с ограничительным выступом 10 и конусным переходом от меньшего диаметра к большему, выполненным из двух конусных участков (КУ) 8, 9 с промежуточной цилиндрической ступенью 7 между ними. Ее длина не меньше



u9) SU m) 139949 A 1

**BEST AVAILABLE COPY**

ше высоты пакета УК 1-3. Углы между осью и образующей КУ 8, 9 определяют из специального выражения. На первом этапе пакеровки УК 1,2,3 прошиваются нижним КУ 8, растягиваясь в диаметре и принимая размеры ступени 7. При этом УК 3 не достигает экс-

плуатационной колонны, а УК 1 и 2 достигают, предохраняя УК 3 от дальнейшего выдавливания. На втором этапе пакеровки УК 1,2,3 оказываются в стесненном состоянии. Материал УК 3 затекает в имеющиеся неровности. 1 з.п. ф-лы, 5 ил.

1

Изобретение относится к нефтегазодобывающей промышленности, а именно к устройствам для разобщения ствола скважины с помощью пакера, устанавливаемого в обсаженной скважине при проведении различных технологических операций, и может быть использовано также при разобщении затрубного пространства.

Цель изобретения - повышение надежности работы уплотнительного узла пакера за счет исключения выдавливания пластичного уплотнительного кольца.

На фиг. 1 представлен уплотнительный узел пакера, исходное положение; на фиг. 2 - то же, при прошивании пакета уплотнительных колец нижним конусным участком; на фиг. 3 - то же, при прошивании пакета уплотнительных колец промежуточным цилиндрическим участком; на фиг. 4 - то же, при прошивании пакета уплотнительных колец верхним конусным участком; на фиг. 5 - уплотнительный узел пакера после проведения пакеровки скважины.

Уплотнительный узел пакера (фиг.1) включает пакет уплотнительных колец, из которых крайние 1 и 2 из упругого материала, а среднее 3 из пластичного материала, установленных на ствол 4 переменного сечения с нижним 5, верхним 6 и промежуточным 7 цилиндрическими участками, нижним 8 и верхним 9 конусными участками и ограничительным выступом 10, и опорную втулку 11. При этом длина промежуточного цилиндрического участка 7 составляет не меньше высоты пакета уплотнительных колец. Крайние упругие уплотнительные кольца 1 и 2 могут быть выполнены, например, из фторо-

2

пласта 4, а среднее пластичное уплотнительное кольцо 3 - из свинца. При этом величина диаметра промежуточного цилиндрического участка 7 ствола 5 4 определяется из условия свободного расширения уплотнительных колец 1, 2 и 3 до стенок скважины (обсадной колонны) и сохранения их объемов при переходе их с нижнего цилиндрического участка на промежуточный цилиндрический участок 7 через нижний конусный участок 8.

Выбор угла  $\alpha$  между осью и образующей нижнего конуса 8 обусловлен тем, что усилие при прошивании им верхнего уплотнительного кольца, зависящее от этого угла и коэффициента трения материала уплотнительного кольца по стали конусного перехода в условиях пакеровки, не должно создавать такого давления на среднее уплотнительное кольцо, под действием которого оно раздавливалось бы раньше, чем произойдет полное ограничение этого кольца крайними уплотнительными кольцами. Это допускаемое усилие определяется пластичными свойствами среднего уплотнительного кольца (пределом ползучести его материала) и прочностными свойствами верхнего уплотнительного кольца (пределом прочности при растяжении), а также размерами уплотнительных колец. При этом угол между осью и образующей конусных участков конусного перехода ствола переменного сечения определяют из выражения

$$\cos\alpha(\sin\alpha+f\cos\alpha) = \frac{\pi}{4b} - (D_1+d_1) \frac{b_2}{b},$$

40

Уплотнительный узел пакера (фиг.1) работает следующим образом.

Пакер, в состав которого входит уплотнительный узел, спускается в скважину на колонне насосно-компрессорных труб и на заданной глубине опирается опорной втулкой 11 через хвостовик пакера на забой скважины или шлипсы, или на выступ в обсадной колонне. Пакеровка производится опусканием колонны труб. При этом пакет уплотнительных колец 1,2 и 3 опирается на неподвижную опорную втулку 11, а ствол переменного сечения 4 их прошивает (фиг. 2).

На первом этапе пакеровки (фиг. 2) 15 уплотнительные кольца 1, 2 и 3 последовательно прошиваются нижним конусом 8, растягиваясь в диаметре, и занимают положение на цилиндрической ступени 7, длина которой превышает общую высоту пакета уплотнительных колец (фиг. 3). При этом внутренние 20 диаметры уплотнительных колец 1, 2 и 3 принимают размер цилиндрической ступени 7, наружные диаметры уплотнительных колец 1 и 2 достигают внутреннего диаметра эксплуатационной колонны. В то же время вследствие большей пластичности среднего уплотнительного кольца 3 его размеры изменяются таким образом, что его наружный диаметр еще не достигает внутреннего диаметра эксплуатационной колонны, тогда как верхнее уплотнительное кольцо 1, и, главное, нижнее уплотнительное кольцо 2 достигают внутренней поверхности эксплуатационной колонны и уплотняют ее. Таким образом, среднее уплотнительное кольцо 3 оказывается в замкнутом пространстве, ограниченном сверху верхним уплотнительным кольцом 1, а снизу - нижним уплотнительным кольцом 2, которые переходят в уплотнительное состояние с внутренней поверхностью эксплуатационной колонны и предохраняют материал среднего уплотнительного кольца 3 от выдавливания при дальнейшем прошивании стволом 4 пакета уплотнительных колец на следующем конусном участке.

На следующем этапе пакеровки (фиг. 4) уплотнительные кольца 1,2 и 3 прошиваются верхним конусом 9 и занимают свое крайнее положение на верхнем цилиндрическом участке 6 ствола 4 (фиг. 5). При этом уплотнительные кольца 1,2 и 3 оказываются в стесненном состоянии между цилинд-

рической частью 6 ствола 4 и внутренней поверхностью обсадной колонны. Этим достигается напряженное состояние верхнего 1 и нижнего 2 уплотнительных колец и развивается усилие, достаточное для раздавливания среднего пластичного уплотнительного кольца 3. Вследствие этого материал среднего уплотнительного кольца 3 застекает во все имеющиеся в месте пакеровки неровности, чем достигается повышение надежности работы пакерного оборудования в изменяющихся температурных условиях, например в паронагнетательных скважинах, путем использования более термостойких материалов с различными пластическими и прочностными свойствами при уменьшении осевых нагрузок для деформации уплотнительного узла пакера.

#### Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

1. Уплотнительный узел пакера, включающий пакет уплотнительных колец, из которых среднее пластичное, а крайние упругие, опорную втулку и ствол переменного сечения с ограничительным выступом и конусным переходом от меньшего диаметра к большему, о т л и ч а ю щ и й с я тем, что, с целью повышения надежности работы уплотнительного узла пакера за счет исключения выдавливания пластичного уплотнительного кольца предварительным его ограничением упругими уплотнительными кольцами, конусный переход ствола переменного сечения выполнен из двух конусных участков с промежуточной цилиндрической ступенью между ними, длина которой не меньше высоты пакета уплотнительных колец.

2. Узел пакера по п. 1, о т л и -  
45 ч а ю щ и й с я тем, что углы между осью и образующей конусных участков конусного перехода ствола переменного сечения определяют из выражения

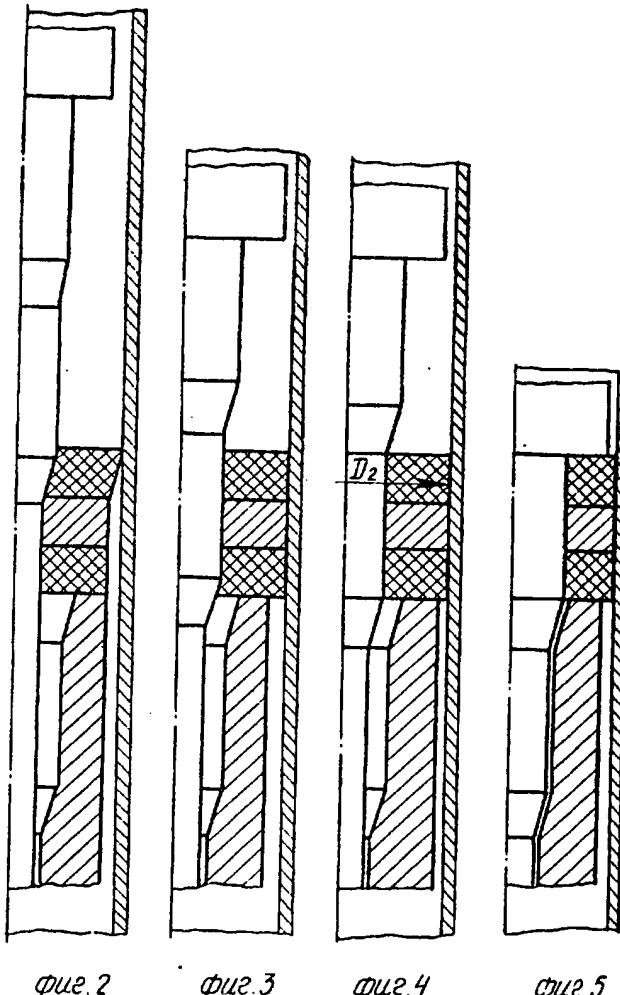
$$50 \cos \alpha (\sin \alpha + f \cos \alpha) = -\frac{\pi}{4b} (D_1 + d_1) \frac{G_1}{G_2},$$

где  $f$  - коэффициент трения материала верхнего уплотнительного кольца по стали нижнего конусного участка в условиях пакеровки;

$b$  - высота верхнего уплотнительного кольца, мм;

$D_1, d_2$  - соответственно наружный и внутренний диаметры уплотнительных колец до начала пакеровки, мм;  
 $6_t$  - предел ползучести материала среднего уплотнительного

кольца в условиях пакеровки, Па;  
 $6_r$  - предел прочности при растяжении материала верхнего уплотнительного кольца в условиях пакеровки, Па.



фиг.2

фиг.3

фиг.4

фиг.5

Составитель Л.Фарукшин

Редактор М.Келемеш Техред М.Ходанич Корректор А.Обручар

Заказ 2651/34

Тираж 531

Подписьное

ВНИИПИ Государственного комитета СССР

по делам изобретений и открытий

113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Производственно-полиграфическое предприятие, г. Ужгород, ул. Проектная, 4